

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-057562

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/82

(21)Application number : 10-229163

(71)Applicant : WAKYO KAGI KOFUN YUGENKOSHI

(22)Date of filing : 13.08.1998

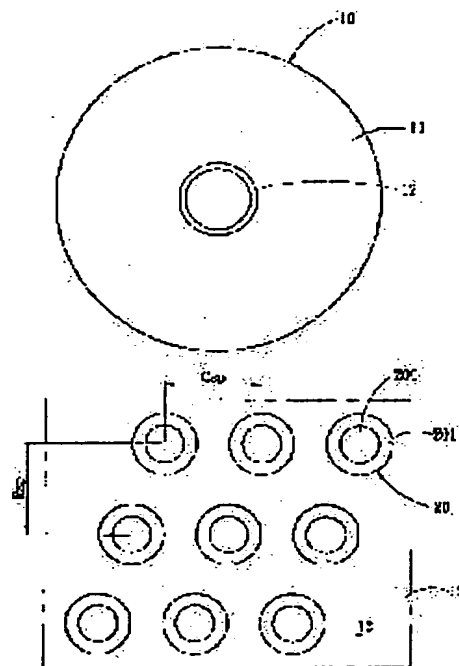
(72)Inventor : TAN ANKO  
HAN SEISHI  
RIN TETSUKEN

## (54) LOW STATIC FRICTION LASER BUMP STRUCTURE FOR MAGNETIC RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce static friction for a head, a coefft. of static friction (COS), a take-off speed, and contact area of a head on a CSS region by controlling height of bump, diameter of a periphery part, and an interval between adjacent bump.

SOLUTION: This is a method for forming a bump 20 having a crater shape of low static friction on a magnetic recording medium 10. The bump 20 is formed on a CSS region 12 of a medium which is made by a laser pulse, stopped at the inside of a head converting data, and floats from there. Each bump has lower hollow than a nominal surface 13 of a medium, and a ring periphery part 201 surrounding hollow 200 having appropriate bump height.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-57562  
(P2000-57562A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 5/82

識別記号

F I  
G 1 1 B 5/82

ターコード (参考)  
5 D 0 0 6

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-229163  
(22) 出願日 平成10年8月13日 (1998.8.13)

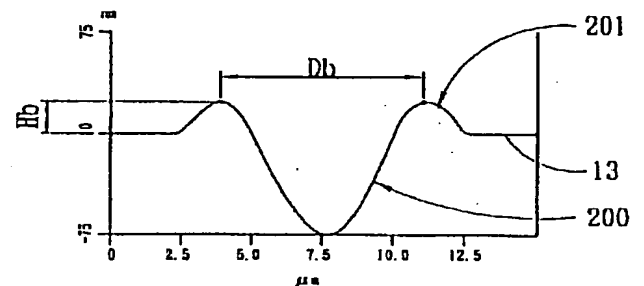
(71) 出願人 598113531  
和喬科技股▲ふん▼有限公司  
台湾新竹科学工業園區科技五路8號  
(72) 発明者 譚 安 宏  
台湾桃園縣平鎮市復興街21巷47號4樓  
(72) 発明者 范 成 至  
台湾台北縣板橋市文化路一段270巷3弄12號  
(72) 発明者 林 哲 賢  
台湾宜蘭縣羅東鎮興東路149巷30號  
(74) 代理人 100072349  
弁理士 八田 幹雄 (外3名)  
Fターム (参考) 5D006 DA03 DA04 EA03 FA02

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体用低静摩擦レーザーバンプ構造

(57) 【要約】

【課題】 バンプ高さ (H<sub>b</sub>)、縁部の直径、隣り合うバンプの間隔を制御することによって、本発明は、ヘッドに対する静摩擦、静摩擦係数 (COS)、ティクオフ速度およびCSS領域上のヘッドの接触面積を低減する。

【解決手段】 磁気記録媒体10上に複数の低静摩擦のクレータ形状のバンプ20を形成する方法である。バンプ20は、レーザーパルスによって作られてデータを変換するヘッドの内部に停止してそこから浮き上がる媒体のCSS領域12上に形成される。各バンプ20は、媒体の公称表面13よりも低い窪みと、適切なバンプ高さを持った窪み200を囲む環状縁部201とを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンタクトスタートストップ領域  
[contact-start-stop (CSS) 領域] 上に複数のクレータ形状のレーザーバンプが形成された磁気記録媒体のための低静摩擦レーザーバンプ構造で、前記各レーザーバンプは、  
前記媒体の公称表面よりも低い窪みと、  
前記窪みを囲む環状縁部と、  
前記公称表面上で  $13 \sim 30 \mu\text{m}$  の範囲のバンプ高さ (Hb) を有し、いかなる隣り合う二つのバンプも放射  
方向、円周方向の両方とも平均  $25 \mu\text{m}$  間隔を開けて配  
置されることを特徴とする磁気記録媒体用低静摩擦レー  
ザーバンプ構造。

【請求項2】 前記バンプの高さは、前記磁気記録媒体  
がスパッタリングおよび潤滑の製造工程通過後  $10 \sim 27 \text{nm}$  の範囲であることを特徴とする請求項1記載の磁  
気記録媒体用低静摩擦レーザーバンプ構造。

【請求項3】 前記バンプ高さは、 $18 \text{nm}$  であることを  
特徴とする請求項2記載の磁気記録媒体用低静摩擦レー  
ザーバンプ構造。

【請求項4】 前記バンプ高さは、 $20 \text{nm}$  であることを  
特徴とする請求項2記載の磁気記録媒体用低静摩擦レー  
ザーバンプ構造。

【請求項5】 前記いかなる二つのとなり合うバンプも  
平均  $30 \mu\text{m}$  以上の間隔を開けて配置されることを特徴  
とする請求項1記載の磁気記録媒体用低静摩擦レーザー  
バンプ構造。

【請求項6】 前記いかなる二つのとなり合うバンプも  
平均  $35 \mu\text{m}$  以上の間隔を開けて配置されることを特徴  
とする請求項1記載の磁気記録媒体用低静摩擦レーザー  
バンプ構造。

【請求項7】 前記環状縁部が、 $4.5 \sim 7 \mu\text{m}$  の直径  
を有することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体  
用低静摩擦レーザーバンプ構造。

【請求項8】 前記環状縁部が、 $6.3 \mu\text{m}$  の直径を有  
することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体用低  
静摩擦レーザーバンプ構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気記録媒体に備  
えられるクレータ型バンプの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 バンプは、レーザによって製造され、そ  
してデータ変換ヘッド内に停止する媒体の CSS 領域  
(コンタクトスタートストップ領域) 上に形成され  
る。レーザバンプの構造は、ヘッドとの静摩擦が減少す  
るように、そして媒体の耐久性が高まるように設計され  
ている。堅い磁気記録媒体 (一般に hard disc  
と呼ばれている) の CSS 領域上に組織 (texture)  
を形成する方法は、従来技術として知られている。

【0003】 組織を形成する方法には、MZT (mech  
anical zone texture) と LZT (laser zone texture) とが含まれ  
る。これらの組織の目的は、媒体のヘッドに対する静摩  
擦を減少することである。本発明は、特に LZT に関す  
るものである。

【0004】 磁気記録媒体上で利用される LZT の方法  
は、Magnetic Peripherals 社による米国特許 No. 5062021 号および No. 51087  
81、そして International Business Machines 社による米国特許 No. 553  
28922 号および No. 5631408 で最初に開示され  
た。これらは全て、記録媒体上にクレータ形状のバン  
プを形成するためにレーザパルスを使用している。しか  
しながら、それらは変換ヘッドに対する組織領域の静摩  
擦を減少することについてどのような回答も提供するも  
のではない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、ヘッドの静  
摩擦、COS、ティクオフ速度、そして CSS 領域上の  
ヘッドの接触面積を低減し、その結果、ヘッドおよび媒  
体の耐久性を向上する磁気記録媒体用低静摩擦レーザー  
バンプ構造を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決するた  
めの本発明は、以下のように構成される。請求項1記載  
の発明は、コンタクトスタートストップ領域 [con  
tact-start-stop (CSS) 領域] 上に複数のクレータ形状のレーザーバンプが形成された磁  
気記録媒体のための低静摩擦レーザーバンプ構造で、前  
記各レーザーバンプは、前記媒体の公称表面よりも低い  
窪みと、前記窪みを囲む環状縁部と、前記公称表面上で  
 $13 \sim 30 \mu\text{m}$  の範囲のバンプ高さ (Hb) を有し、い  
かなる隣り合う二つのバンプも放射方向、円周方向の両  
方とも平均  $25 \mu\text{m}$  間隔を開けて配置されることを特徴  
とするものである。

【0007】 請求項2記載の発明は、前記バンプの高さ  
は、前記磁気記録媒体がスパッタリングおよび潤滑の製  
造工程通過後  $10 \sim 27 \text{nm}$  の範囲であることを特徴と  
するものである。

【0008】 請求項3記載の発明は、前記バンプ高さは、 $18 \text{nm}$  であることを特徴とするものである。

【0009】 請求項4記載の発明は、前記バンプ高さは、 $20 \text{nm}$  であることを特徴とするものである。

【0010】 請求項5記載の発明は、前記いかなる二つ  
のとなり合うバンプも平均  $30 \mu\text{m}$  以上の間隔を開けて  
配置されることを特徴とするものである。

【0011】 請求項6記載の発明は、前記いかなる二つ  
のとなり合うバンプも平均  $35 \mu\text{m}$  以上の間隔を開けて  
配置されることを特徴とするものである。

【0012】請求項7記載の発明は、前記環状縁部が、4.5～7μmの直径を有することを特徴とするものである。

【0013】請求項8記載の発明は、前記環状縁部が、6.3μmの直径を有することを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】《発明の要約》本発明の主要な目的は、より低い静摩擦、より低い摩擦係数、より低いティクオフ速度、そして、媒体に対するヘッドのより小さな接触面積、そしてこの結果として磁気記録媒体の寿命を延ばすLZT構造を提供することである。

【0015】本発明は、複数のクレータ形状のバンパを磁気記録媒体上に形成する方法を開示するものである。バンパは、レーザーパルスによって作られ、そしてデータ変換ヘッド内に停止してそこから浮き上がる媒体のCSS（コンタクトスタートストップ）領域上に形成される。レーザーバンパの構造は、ヘッドとの静摩擦を低減するように、そして媒体の耐久性を増すように設計されている。

【0016】本発明によれば、レーザーパルスによって作られて磁気記録媒体のCSS領域に形成された各クレータ型バンパは、磁気記録媒体の公称表面よりも低い中心に置かれた窪みと、その窪みを取り囲む盛り上がった縁部とを有している。この縁部は、公称表面以上の高さを有している。

【0017】本発明の前記した目標は、縁部の高さ（バンパ高さとも言う）、縁部の直径および隣接するバンパとの間隔を制御することによって達成することができる。

【0018】本発明の目的および特徴は、添付図面を参照しながら後述する実施の形態の説明から明らかになるであろう。

【0019】本発明を開示するのに先だって、本発明に関する用語を再度概説する。

【0020】図1に示すように、磁気記録媒体10は、図示しないハードディスクドライブの一部である。媒体10は、データを記憶するためのデータ領域11と、一般的に媒体の中心周辺に位置するコンタクトスタートストップ領域12（contact-start-stop zone 12）とを有する。

【0021】コンタクトスタートストップ領域12（CSS領域と略記される）は、ディスクドライブの図示しない変換ヘッド内に停止するためのものである。ヘッドは、媒体10とヘッドとが停止するときにCSS領域12の表面と接触する。媒体10は、データ領域が読み込まれる、または書き込まれる以前に回転し始める。予め決められた速度に達した後、ヘッドは、CSS領域中のバンパによって発生する空気流によって”離陸

し、そしてデータ領域11に向かって移動する。デー

タの読み込み/書き込み操作終了後、ヘッドはCSS領域12に戻り、そして停止する。

【0022】摩擦係数（COS）は、

$$COS = f / F$$

の式により計算される。ここで、fは、CSS領域の表面のヘッドに対する最大摩擦力、そしてFは、CSS領域の表面に押し当てられるヘッドの通常の力である。

【0023】摩擦力fは、変換ヘッドの材料によって変化し、そして、通常の力Fは、ヘッドの支持機構によって変化する。潤滑の状態を無視することにより、レーザーバンパの構造の摩擦状態に関する影響をCOS値によって客観的に評価することができる。

【0024】ティクオフ速度は、ヘッドがCSS領域12を離れ始めるときの媒体の回転速度を示している。一般に、より早いティクオフは、ヘッドのCSS領域12の表面に対する摩擦時間、そしてヘッドおよび媒体の摩擦消耗を低減するであろう。したがって、より低いティクオフ速度を持つことが事実上望ましい。

【0025】接触面積は、CSS領域12上にデータ変換ヘッドが停止して接触する表面を示している。摩擦表面の同じ状況にあつては、より大きな接触面積は、より大きな摩擦消耗となるであろう。したがって、データ変換ヘッドの消耗を低減するため、接触面積をできるだけ最小にすることが望ましい。

【0026】レーザーバンパの制御、すなわち縁部の高さ、縁部の直径および隣接するバンパとの間隔により、本発明は、ヘッドに対する静摩擦、COS、ティクオフ速度およびCSS領域上のヘッドの接触面積を低減し、そしてそのためにヘッドおよび媒体の耐久性を向上する。

【0027】図2のCSS領域12の部分拡大平面図を参照すると、複数のレーザーバンパ20が、適切なRsp（放射方向のバンパ間隔）およびCsp（円周方向のバンパ間隔）を持って媒体のCSS領域12上に形成されている。Rspは、隣り合うバンパの媒体の放射方向の間隔を表している。Cspは、隣り合うバンパの媒体の円周方向の間隔を表している。また、図3のバンパの断面図を参照すれば、バンパ20は、窪み200および円状の縁部201を持ったクレータ状の形状を有している。Hb（bump height）は、CSS領域の公称表面13から盛り上がった縁部201の高さを示している。Dbは、頂部で得た縁部201の直径を示している。本発明によれば、Dbは、4.5μmから7μmの範囲で、6.3μmが好ましい。

【0028】図4および図5は、HbとCOS、およびHbとヘッドのティクオフ速度との関係を示す実験の図表である。図4に示すように、Hbが15nm（nanometer）を超えたとき、COSは定数（1以下）に近づく。さらに図5を参照すると、磁気記録媒体10のイニシャルCSSサイクル（ヘッドがCSS領域から離

陸してCSS領域に戻って停止するサイクル) 中、丸印で記録されたティクオフ速度はHbに比例しているように見える。これは、より高いバンプがより高いティクオフ速度を生じ、そして最適化された高さが得られないことを意味している。

【0029】したがって、CCSサイクルの10000回の反復テストの後、菱形印によって示されるティクオフ速度の統計的な結果は、ティクオフ速度とHbとの関係がより低い底部を持った曲線であること、そして、このときHbがおおよそ13から30nm、ティクオフ速度が120ips (inch per second) 以下であることを示している。また、図4を参照することにより、我々は、Hbが13から30nmの範囲内が好ましいことを確かめた。なぜなら、媒体10の基板は、公称表面13に対する縁部201の高さを低減するための製造工程中で洗浄およびスパッタされる。完成した媒体のバンプの高さは、約10から27nmである。好適な実施の形態においては、Hbは約18nmまたは20nmが好ましい。

【0030】図6および図7は、バンプの間隔(Rsp、Cspを含む)とヘッドのCOSとの関係、そしてバンプの間隔とヘッドのティクオフ速度との関係を示す実験の図表である。

【0031】図6は、35℃で80%RH(相対湿度)、60℃で8%RH、25℃で45%RHの3つの環境条件下でのバンプの間隔に関係したCOSを示している。それらは、COSが、RspおよびCspが25μmを越えたとき、より低い一定の値に安定することを示している。また、図7を参照すると、イニシャルCSSサイクル(丸印で示す)または反復10000サイクル試験(菱形印で示す)においてはいつでも、ティクオフ速度はおおよそ一定の値である。このため、我々は、バンプ間隔がCOSに影響しないことを知った。

【0032】図6および図7によれば、バンプ間隔の平均は、25μm以上が好ましい。好適な一実施の形態の例をとれば、おおよそ30または35μmのHbが用いられる。

【0033】図8は、バンプ間隔とヘッドの接触面積との関係を示す実験の図表である。図面から、我々は、レーザーバンプ間隔を25μmより大きくすることにより、CSS領域上のヘッドの接触面積が、縮小接触面積として理想的な1500μm以下になることに注目する

ことができる。

【0034】以上述べたように、レーザーバンプの構造、すなわちHb、縁部の直径および隣接するバンプ間隔を制御することにより、本発明は、ヘッドの静摩擦、COS、ティクオフ速度、そしてCSS領域上のヘッドの接触面積を低減し、その結果、ヘッドおよび媒体の耐久性を向上することができるであろう。

【0035】当業者にとっては、本発明が開示した範囲から逸脱することなく様々に変化させることができることが明らかである。

【0036】

【発明の効果】本発明は、ヘッドの静摩擦、COS、ティクオフ速度、そしてCSS領域上のヘッドの接触面積を低減し、その結果、ヘッドおよび媒体の耐久性を向上する磁気記録媒体用低静摩擦レーザーバンプ構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ディスク形状をした磁気記録媒体のCSS(コンタクトスタートストップ)領域を示す平面図である。

【図2】 レーザーバンプの配置を示すCSS領域の部分拡大図である。

【図3】 レーザーバンプの形状を示す縦断面図である。

【図4】 バンプ高さとはヘッドに対する静摩擦係数との関係を示す実験の図表である。

【図5】 バンプ高さとはヘッドのティクオフ速度との関係を示す実験の図表である。

【図6】 バンプの間隔とはヘッドに対する静摩擦係数との関係を示す実験の図表である。

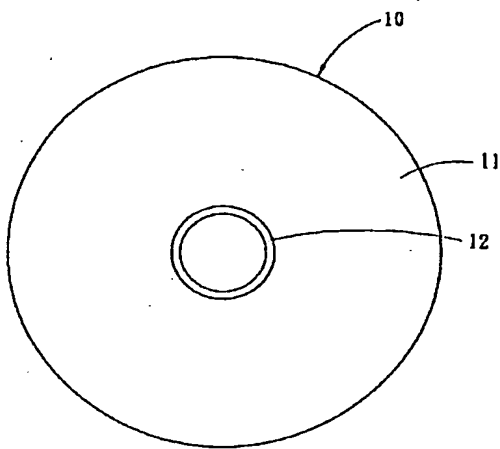
【図7】 バンプの間隔とはヘッドのティクオフ速度との関係を示す実験の図表である。

【図8】 バンプの間隔とはヘッドの媒体に対する接触面積との関係を示す実験の図表である。

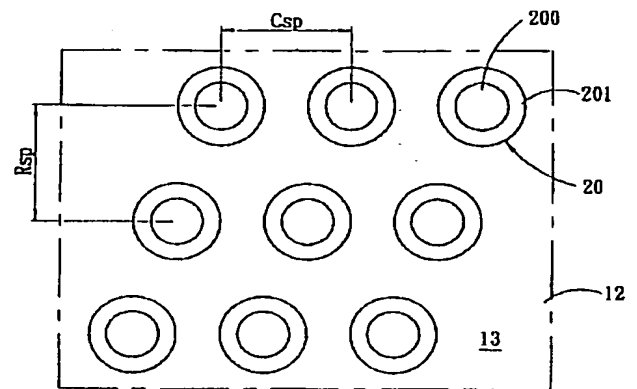
【符号の説明】

- 10…磁気記録媒体
- 11…データ領域
- 12…コンタクトスタートストップ(CSS)領域
- 13…公称表面
- 20…レーザーバンプ
- 200…窪み
- 201…環状縁部

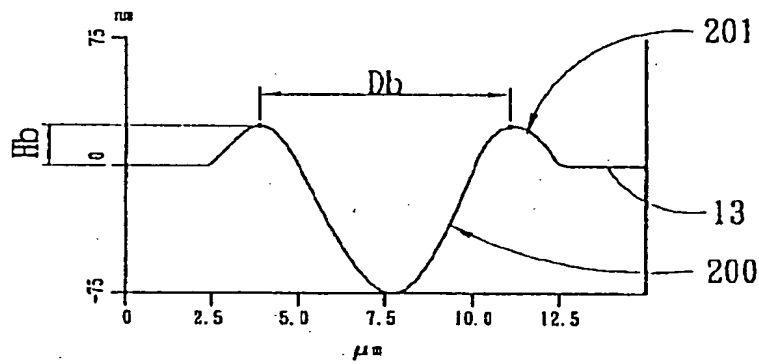
【図 1】



【図 2】

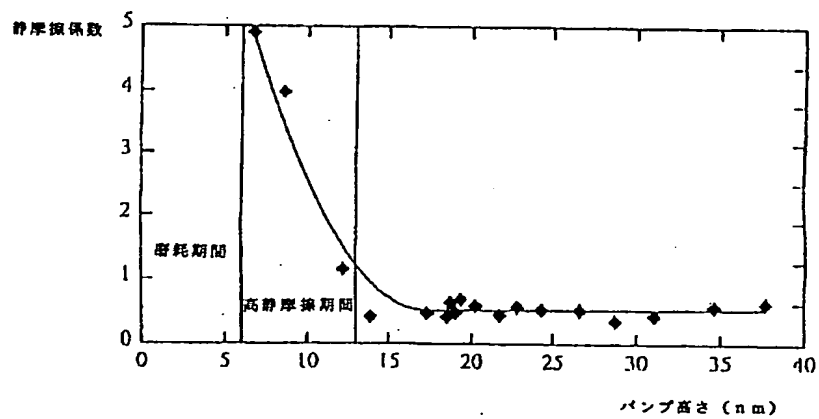


【図 3】

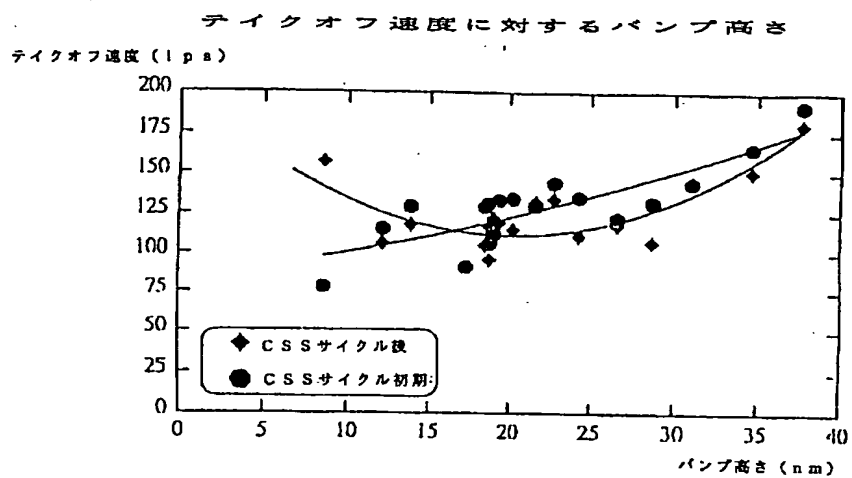


【図 4】

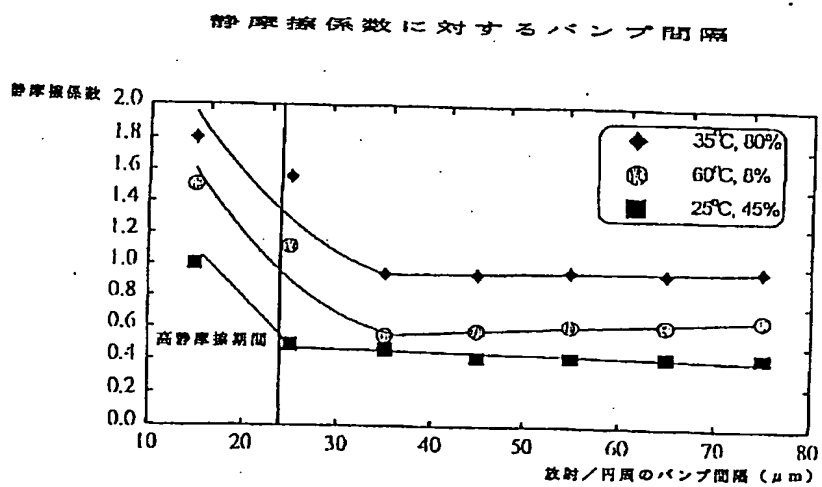
静摩擦係数に対するパンプ高さ



【図5】

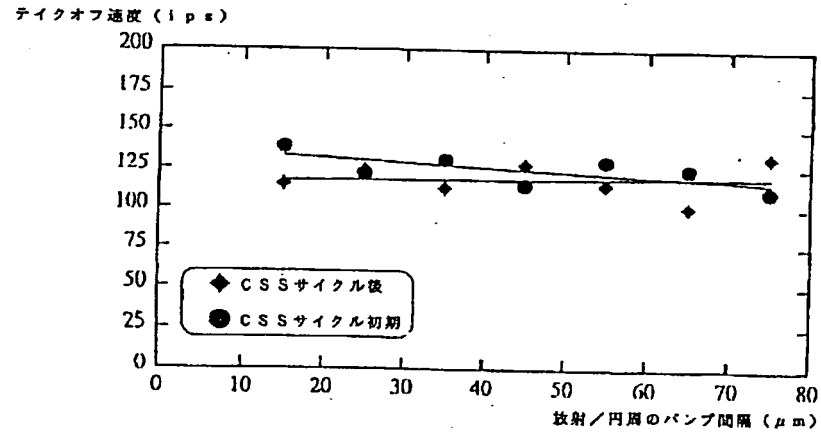


【図6】

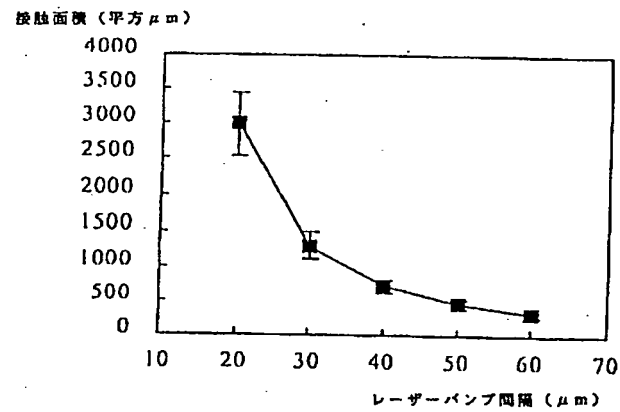


【図7】

テイクオフ速度に対するパンプ間隔



【図8】



明白な接触面積 (NP AB ヘッド) に対するレーザーパンプ間隔の違い